



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MAIARA DOS SANTOS PINTO

**RESÍDUOS SÓLIDOS MARINHOS NA PRAIA DA COSTA,
BARRA DOS COQUEIROS SE**

São Cristóvão – SE

2017

MAIARA DOS SANTOS PINTO

**RESÍDUOS SÓLIDOS MARINHOS NA PRAIA DA
COSTA, BARRA DOS COQUEIROS SE**

Projeto de monografia, apresentada ao Departamento de Biologia, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, da Universidade Federal de Sergipe, como um dos pré-requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Jeanylle Nilin Gonçalves

[Digite aqui]

*Dedico este trabalho as mulheres da minha
vida: Amanda Isabel, Rita Maria e
Geovana Santos.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por essa conquista tão importante, não só pela conclusão do curso, mas também pela oportunidade de ingressar na Universidade Federal de Sergipe.

A minha família por ter sido sempre minha base e fortaleza, cada um teve fundamental importância, essa vitória não seria tão especial sem a contribuição de todos vocês: a minha mãe Amanda por ser essa mulher maravilhosa que é a responsável por tudo que sou; a minha irmã Geovana pela parceria de sempre e por acreditar que eu conseguiria. Ao meu avô Carlos pela serenidade, as palavras de incentivo e pelo investimento de todos esses anos apostando na minha vitória. A André por me incentivar desde sempre, pelas constantes palavras otimistas para me animar. A Noemia e Tia Rose por todo incentivo e presença em todos os momentos da minha vida, mesmo com a distância física.

A minha professora e orientadora Jeanylle Nilin Gonçalves, agradeço a oportunidade por ter acreditado em mim e principalmente pelo apoio, acompanhamento e paciência. A banca examinadora Bruno Souza e Silmara Pantaleão, pela disponibilidade, ter aceitado o convite e por todas as contribuições que foram conferidas a esse trabalho.

Aos meus amigos, sempre presentes, que contribuíram e participaram diretamente na construção desse trabalho: Amanda, amiga de longa data e de tantos momentos já compartilhados, muito obrigada por ter estado comigo também nesse momento, agradeço por todo apoio, parceria e por sempre acreditar em mim; Elisa, amiga que a UFS me deu, obrigada por sua amizade, dedicação, disponibilidade e por sempre me por pra cima; Rodrigo, a surpresa boa que a UFS me trouxe, sou muito grata por você ter ficado do meu lado e sempre ter certeza do meu potencial e me lembrar sempre disso, obrigada por toda ajuda quando mais precisei; é muito gratificante compartilhar essa conquista com vocês! Agradeço a Eliam, Iére, Jônatas, Joice e Vinícius por tornarem a jornada da graduação mais leve. E a todas as pessoas que contribuíram direta e indiretamente para essa grande vitória, o meu sincero...

Muito Obrigada!

[Digite aqui]

*“O erro de um médico pode tirar uma vida;
o erro de um engenheiro pode tirar várias vidas;
o erro de um biólogo pode extinguir uma espécie...”*

(Rubens Pazza)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1. LOCAL DE ESTUDO	18
3.2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO	18
3.3 AMOSTRAGEM	20
3.4 TRIAGEM DO MATERIAL E CATEGORIZAÇÃO DO LIXO	21
3.5 ANÁLISE DO PESO E VOLUME SOLTO	22
3.6 GRAVIMETRIA	23
3.7 ANÁLISE DOS DADOS	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
4.1 ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA	24
4.2 DISTRIBUIÇÃO POR MATERIAIS CONSTITUINTES	28
4.2.1 GRAVIMETRIA	30
4.3 CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES	31
5. CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Imagem contendo os mapas do Brasil e de Sergipe, destacando a localização do município da Barra dos Coqueiros -Se	18
Figura 2. Áreas de coleta na Praia da Costa. Barra dos Coqueiros/SE. Modificado do Google Maps, 2017	19
Figura 3. Desenho amostral da coleta de resíduos sólidos marinhos em A1(A), A2 LD e A2 VG (B) na Praia da Costa, Barra dos Coqueiros/SE	21
Figura 4. Itens de resíduos sólidos marinhos por metro linear de praia (média \pm desvio padrão) para A1, A2 LD e A2 VG da Praia da Costa (Barra dos Coqueiros/SE), em agosto de 2017	24
Figura 5. Peso de resíduos sólidos marinhos por metro linear de praia (média \pm desvio padrão) para A1, A2 LD e A2 VG da Praia da Costa (Barra dos Coqueiros/SE) em agosto de 2017	26
Figura 6. Volume de resíduos sólidos marinhos por metro linear (média \pm desvio padrão) para A1, A2 LD e A2 VG da Praia da Costa (Barra dos Coqueiros/SE), em 2017	27
Figura 7. Abundância relativa das categorias de resíduos sólidos marinhos por metro linear de praia para A1, A2 LD e A2 VG da Praia da Costa (Barra dos Coqueiros/SE) em 2017	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Data da amostragem na Praia da Costa em Barra dos Coqueiros -SE e dados sobre horários das marés para o Terminal Marítimo Inácio Barbosa. Fonte: Marinha do Brasil. Tábuas de Marés, para o Terminal Marítimo Inácio Barbosa (Estado de Sergipe), agosto de 2017	20
Tabela 2. Agrupamento por categorias de lixo marinho de acordo com a metodologia de Araújo (2003) e Souza (2016) com modificações	22
Tabela 3. Análise gravimétrica dos resíduos sólidos marinhos para A1, A2 LD e A2 VG, na Praia da Costa (Barra dos Coqueiros/SE) em agosto de 2017.....	30
Tabela 4. Distribuição dos itens de resíduos sólidos marinhos de acordo com as fontes/uso de praia, para A1 da Praia da Costa, Barra dos Coqueiros/SE, no ano de 2017	32
Tabela 5. Distribuição dos itens de resíduos sólidos marinhos de acordo com as fontes/uso de praia, para A2 LD da Praia da Costa, Barra dos Coqueiros/SE, no ano de 2017	33
Tabela 6. Distribuição dos itens de resíduos sólidos marinhos de acordo com as fontes/uso de praia, para A2 VG da Praia da Costa, Barra dos Coqueiros/SE, no ano de 2017	34

[Digite aqui]

LISTA DE SIGLAS

A1 – Área com presença de barracas e restaurantes.

A2 – Área com presença de casas.

A2 LD – Área com presença de casas, na região da linha de deixa

A2 VG – Área com presença de casas, na região que apresenta berma com vegetação.

[Digite aqui]

RESUMO

A poluição devido aos resíduos sólidos é um dos principais problemas enfrentados na atualidade, e esta pode ser observada também nas regiões costeiras. A Praia da Costa, situada no município da Barra dos Coqueiros, em Sergipe, é uma das praias mais procuradas do litoral norte sergipano e dentro de sua extensão apresenta áreas que possuem utilização diversificada por parte dos seus frequentadores e da população local residente. Com base nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar o lixo marinho encontrado na área de estudo da Praia da Costa, bem como relacionar com a fonte geradora da poluição. Foram realizadas duas coletas no mês de agosto de 2017 em duas diferentes áreas: Área comercial (A1) e área residencial (A2). Durante a realização do estudo foram recolhidos 3.426 itens de resíduos sólidos marinhos, com peso total de 13.488,1 g equivalente à um volume 353,54 L; onde A2 apresentou maior concentração de itens por metro linear de praia ($118,1 \text{ itens.m}^{-1}$) em comparação com A1 ($53,2 \text{ itens.m}^{-1}$). Com relação ao peso médio obteve-se que a área residencial com vegetação presente (A2 VG) apresentou maior valor ($106,77 \text{ g. m}^{-1}$) e a linha de deixa da área residencial (A2 LD) obteve a menor média ($8,98 \text{ g. m}^{-1}$), para o volume, A2 VG mostrou a maior média entre as áreas ($2,26 \text{ L. m}^{-1}$), por sua vez A1 ($0,58 \text{ L. m}^{-1}$) apresentou os menores valores médios entre as áreas. Para ambas as áreas abordadas as categorias mais abundantes foram *Plástico* e *Papel*. A gravimetria mostrou-se diferente para as áreas, em A1 e A2 VG *plástico* foi a categoria mais abundante (45,5% e 38,2%) respectivamente, já para A2 LD *Outros* foi a categoria de maior destaque com 40,1%. No que diz respeito as fontes, para A1 constatou-se que *Alimentação* foi a principal fonte de resíduos sólidos marinhos, seguido de *Outros*, em contrapartida, tanto para A2 VG quanto para A2 LD as principais fontes foram *Outros*, seguidos de *Alimentação*. A partir dos resultados obtidos foi possível perceber que existe diferenças tanto na quantidade como no tipo e composição dos resíduos sólidos encontrados para as duas áreas, já que estas possuem características fisiográficas e de uso de praia diferentes entre si. Diante disso tem-se a importância de além de quantificar e categorizar os resíduos sólidos marinhos tentar correlacionar com as fontes para ajudar a propor medidas que minimizem o problema da poluição por resíduos sólidos marinhos.

Palavras-chave: Resíduos sólidos marinhos, Praia da Costa, Uso de praia.

1. INTRODUÇÃO

A poluição não é uma questão exclusiva da atualidade, visto que esta teve o seu “boom” no século XVIII em decorrência da Revolução Industrial inglesa, período onde ocorreu a mecanização e modernização, promovendo o crescimento dos sistemas de produção (SOARES *et al*, 2007). Os impactos ambientais herdados desde esse período estão se agravando cada dia mais graças ao sistema de produção atrelado as ações antrópicas que propiciam o crescimento da poluição, seja ela do ar, solo ou da água (CERETTA *et al*, 2012).

Em meio a esse cenário, a poluição por resíduos sólidos vem ganhando cada vez mais destaque, sendo o plástico um dos componentes mais abundantes dos resíduos sólidos encontrados. devido a sua utilização em larga escala como matéria prima, bem como a baixa degradabilidade apresentada pelo plástico permitindo que ele permaneça por um longo período de tempo no ambiente, a exemplo do Brasil, onde a quantidade de plástico descartada cresce a cada ano (SILVA *et al*, 2013 e CÂNDIDO *et al*, 2009).

De acordo com a Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, em seu artigo 3º, inciso III, entende-se por poluição o conjunto de ações capaz de causar direta ou indiretamente degradação ambiental, contribuindo de forma prejudicial na saúde da população humana, bem como os demais seres que compõem a biota, produzindo impactos severos sobre a mesma, e causando alterações negativas que prejudicam as características do meio ambiente, e o seu equilíbrio (BRASIL, 1981).

Atualmente, as discussões referentes a esse tema mostram-se muito mais eficazes, uma das principais conquistas obtidas é a criação de leis e programas em prol da preservação ambiental, com a finalidade de sensibilizar para reduzir a poluição e, como consequência, auxiliar na conservação do meio ambiente, utilizando-se de algumas ferramentas como a educação ambiental (WENTZ; NISHIJIMA, 2011). O sistema de produção excessivo aliado ao consumismo exacerbado traz como principal consequência a geração abundante de resíduos sólidos (BRASIL, 2013). Em meio a esse cenário, além da produção em massa de resíduos sólidos, existe outro atenuante que ainda é um problema grave nas diversas paisagens do mundo: o descarte incorreto desses resíduos (SIQUEIRA; MORAES, 2009).

Segundo a Lei nº 12.305 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, define resíduos sólidos como todo e qualquer material produzido através das atividades

antrópicas da sociedade, e caso seu descarte seja realizado em locais inapropriados, como corpos d'água ou na rede pública de esgotos, é considerado inadequado levando em consideração as consequências negativas acarretadas (BRASIL, 2010).

A ausência ou o gerenciamento ineficaz dos resíduos sólidos é capaz de causar impactos significativos, tanto sob a perspectiva ambiental, bem como, relacionados à saúde da sociedade (GOUVEIA, 2012). O termo lixo está relacionado com sujeiras, objetos sem nenhuma utilidade ou valor, sendo o resultado proveniente de ações humanas que posteriormente será descartado, dessa forma podendo ser usado como sinônimo de resíduos sólidos (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003). Embora haja uma similaridade entre os termos lixo e resíduos sólidos, existem diferenças entre os mesmos; como valor econômico e utilidade, onde é comum pensar que o lixo não apresenta valor, o que explica a necessidade de seu descarte; em contrapartida, os resíduos sólidos têm o seu reaproveitamento incentivado graças ao valor econômico que ele possui. Entretanto, o entendimento a respeito de valor e reaproveitamento são muito subjetivos, já que até mesmo o lixo orgânico apresenta importância e potencial de reaproveitamento através da compostagem. A produção e descarte incorreto dos resíduos sólidos tem aumentado exponencialmente, visto que isso é uma repercussão do crescimento populacional (SOARES *et al*, 2007). No entanto esse, crescimento não segue um mesmo padrão global. Nos países mais desenvolvidos existe uma tendência a gerar mais resíduos sólidos, principalmente derivados do petróleo que apresentam maior resistência a degradação (ARAÚJO; COSTA, 2003).

A poluição envolvendo resíduos sólidos é a mais perceptível, uma vez que além das consequências negativas que ela causa a saúde e ao ambiente, ainda tem o impacto estético, o que interfere diretamente na economia, uma vez que o turismo fica prejudicado (BRASIL, 2013). Em 2015, foram gerados no Brasil cerca de 79,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, e desse valor, 7,3 milhões de toneladas foram descartados em locais inapropriados (BRASIL, 2015). A poluição em decorrência de resíduos sólidos, não só em ambientes urbanos, ainda é um grande entrave a ser vencido e solucionado, pois mesmo com todas as informações acerca dos malefícios ecológicos por eles causados, ainda é muito alarmante a situação em vários países desenvolvidos e subdesenvolvidos, incluindo o Brasil, onde a gestão dos resíduos sólidos não é tratada como prioridade (ANDRADE; FERREIRA, 2011).

Lixo ou resíduo sólido marinho pode ser definido como todo e qualquer resíduo sólido proveniente da ação antrópica, que tenha sido introduzido no ambiente marinho, sendo essa

ação realizada intencionalmente ou não (MMA, 2014). Os resíduos sólidos marinhos são em sua maioria decorrente de ações antrópicas, e tornam-se um potente poluente marinho quando o seu descarte não é feito de forma responsável e correta, além disso os resíduos sólidos marinhos deixados nas praias comprometem a beleza cênica do ambiente, fazendo com que essas localidades deixem de ser atrativa para os turistas (IVAR DO SUL, 2008; FARIAS, 2014). A poluição marinha é responsável por graves danos ambientais, principalmente no que se refere, aos impactos causados a biodiversidade desse ecossistema, sendo muito comum trabalhos realizados mostrando a morte de vários animais, por ingestão desses resíduos, sobretudo objetos de plástico (IVAR DO SUL, 2005; REIS *et al*, 2010; BENEDITTO; SICILIANO; AWABDI, 2013). E não é um caso restrito das áreas costeiras, uma vez que no fundo marinho também pode ser encontrado resíduos antrópicos. A exemplo de uma unidade de conservação em Santa Catarina/Brasil, onde o número de resíduos sólidos encontrados variou entre 17/ 1000 m² e 19,6 itens/1000 m², no assoalho marinho dessa localidade (MACHADO; FILLMANN, 2010).

O Brasil é um dos países que mais investe na implantação de unidades de conservação costeira (38 unidades de conservação de Proteção Integral e 64 de Uso Sustentável); entretanto apenas 1,57% da área de mar (3,5 milhões de km²) são de fato protegida por essas unidades (BRASIL, 2005). E mesmo dentro desses locais a presença de resíduos sólidos é bem evidente (MACHADO; FILLMANN, 2010). Embora existam muitas medidas e ações tomadas tanto pelo governo como por algumas ONG's visando minimizar a poluição e, consequentemente, os impactos por ela acarretados, a poluição por resíduos sólidos ainda é bastante evidente, e seus reflexos são evidenciados na biota que é diretamente afetada pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos (PELANDA, 2007).

A ocupação de áreas litorâneas é cada vez mais presente nas cidades, gerando altos lucros para o mercado imobiliário (SANTOS; VILAR, 2012). O Brasil possui aproximadamente 8.500 km de zona de costa e cerca de 25% da população reside nessa área (BRASIL, 2013). No ano de 2014 existiam cerca de 39 milhões de habitantes residindo na costa brasileira; a crescente ocupação dessa área impulsionada pela especulação imobiliária, faz com que zona costeira seja considerada, dentre as áreas brasileiras, a mais complicada de estabelecer o desenvolvimento sustentável (FARIAS, 2014; VIEIRA, 2012). Em torno de 14 bilhões de toneladas de lixo são lançados nos oceanos ano após ano, sendo que 77% desse lixo é proveniente de fontes vindas do continente (BRASIL, 2013) e, nessa perspectiva, o plástico tem destaque com 90% do lixo marinho composto por esse material (BRASIL, 2014). Existem fatores que agravam a poluição marinha por resíduos sólidos, tais como facilidade de dispersão

e a grande variedade de fontes dispersoras. Eventos naturais como ventos, correntes, ondas atuam como dispersores e o grande número de possíveis fontes de entrada do lixo, associado com a imensidão do ambiente e a existência de poucas barreiras ajudam a dissipação dos resíduos, fazendo com que o problema não seja restrito, mas sim afete toda a costa do país (BRASIL, 2013; SILVA *et al*, 2016).

O litoral sergipano é formado por aproximadamente 163 km que se estende desde a foz do Rio Real até a foz do Rio São Francisco (ASN [ca.2000]; MMA, 2006). A especulação imobiliária é cada vez mais evidente no estado, sobretudo nas cidades litorâneas, essa expansão e ocupação descontrolada traz alterações na paisagem, onde a vegetação natural é retirada para dar lugar as construções, bem como; sociais visto que a população tem que se adequar as novas mudanças (SANTOS; VILAR, 2012). O município da Barra dos Coqueiros foi escolhido como local de estudo para o desenvolvimento do presente trabalho, mais precisamente a Praia da Costa. A Barra dos Coqueiros está situada à 5km de Aracaju, tem como delimitação o município de Pirambu, ao norte; o Oceano Atlântico, ao sul, sudeste e leste; a oeste e noroeste com o município de Santo Amaro das Brotas e a sudoeste com a capital de estado de Sergipe, Aracaju, constituindo o litoral leste sergipano (ROCHA, 2007).

O município passou por um rápido crescimento e desenvolvimento, fato que se deve muito a construção da Ponte Construtor João Alves no ano de 2006, conhecida popularmente como Ponte Aracaju-Barra dos Coqueiros, fato que possibilitou maior facilidade de locomoção e acesso dos residentes do município para a capital (SANTOS, 2014). Com a melhoria da mobilidade houve geração de mais empregos para a população residente, como ocorreu na construção do *Resort Star Fish*, onde cerca de 90% das vagas para contratados foram destinadas aos moradores da Barra dos Coqueiros (VILAR; ARAÚJO, 2010). A construção da ponte além de facilitar a chegada ao município da Barra dos Coqueiros, despertou o interesse das construtoras para implementação das mais variadas estruturas, o que interfere ativa e negativamente na área do litoral dessa região (COSTA; BARBOSA; SOUZA, 2012). Isso traz problemas sociais nessa disputa do solo entre as grandes construtoras e a população surgem as ocupações e construções irregulares (PAGANI; ALVES; CORDEIRO, 2015), bem como, problemas ambientais como a perda de vegetação de restinga, transposição das dunas, poluição das áreas costeiras e interferência direta na biota marinha, prejudicando áreas de desova de tartarugas marinhas. Como ocorre em muitos municípios sergipanos, a Barra dos Coqueiros não possui um plano de gestão de resíduos sólidos (ROCHA, 2007), e nem unidades de conservação (BEZERRA, 2015). No entanto, de acordo informações da Agência Sergipe de notícias (2017),

em maio de 2017 houve uma reunião para discutir questões acerca da criação de unidades de conservação para o município da Barra dos Coqueiros.

A Praia da Costa enfrenta o problema de superocupação, apresentando muitos bares, pousadas e inúmeras casas de veraneio construídas na areia da praia. No ano de 2007, 180 propriedades foram alvo de discussão do Ministério Público Federal uma vez que estavam em situação de ocupação irregular. Outro problema existente nessa área é o conflito de interesses entre os moradores da região, que residem e dependem do comércio realizado à beira mar, e a gestão do Governo com relação aos impactos ambientais que ocorrem nessa área. (SANTOS; VILAR, 2016). Com base nessas informações verificou-se a importância da realização de um estudo que busca avaliar como os resíduos sólidos estão distribuídos na Praia da Costa, e com base na obtenção dos resultados tentar propor soluções para diminuir a dispersão do lixo nessa localidade.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar uma caracterização e avaliar a deposição de resíduos sólidos na Praia da Costa, em áreas sob diferentes regimes de uso (proximidades de residências e comércio gastronômico), a qual está situada no município da Barra dos Coqueiros, Sergipe, bem como relacioná-lo com a fonte geradora de poluição.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estabelecer um comparativo do lixo marinho encontrado em locais com presença de estabelecimentos comerciais e residenciais;
- Avaliar o padrão de deposição dos resíduos sólidos nas áreas da Praia da Costa de acordo com suas características morfológicas;
- Identificar as possíveis fontes dos resíduos sólidos encontrados;
- Propor medidas mitigatórias (implantação de lixeiras ao longo da praia, cartazes informativos, fiscalização da limpeza realizada na praia, entre outras).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LOCAL DE ESTUDO

O município da Barra dos Coqueiros está situado a leste do estado de Sergipe, segundo as coordenadas geográficas: latitude $10^{\circ}54'23''$, longitude $37^{\circ}12'02''$, e com extensão territorial equivalente a 91,1km² (Figura 1). Seu litoral é composto por seis praias: Praia do Touro (limite ao norte do município). Praia Costa Azul, Praia do Porto, Praia do Jatobá, Praia da Costa e Praia da Atalaia Nova (limite ao sul do município). A Praia da Costa é uma das praias mais frequentadas (tanto por turistas, como pelos moradores do próprio município); isto se deve a um conjunto de fatores favoráveis como proximidade, fácil acesso ao transporte, e por possuir uma grande quantidade de bares, restaurantes e pousadas, localizados à beira mar. Nas proximidades da Praia da Costa existem também amplos condomínios residenciais e hotéis/*Resorts* de grande porte (COSTA; BARBOSA; SOUZA, 2012).



Figura 2. Imagem contendo os mapas do Brasil e de Sergipe, destacando a localização do município da Barra dos Coqueiros -SE.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

O local de estudo apresenta uma extensão total de 813,8 m; e foi dividido em duas áreas distintas: a área com presença de restaurantes (A1), e área com presença de residências (A2), a qual subdivide-se em duas regiões: A2 LD (correspondente a linha de deixa de praia com

vegetação ausente) e A2 VG (que representa a região de berma com vegetação). A distância entre essas duas áreas é de aproximadamente 480 m (Figura 2).

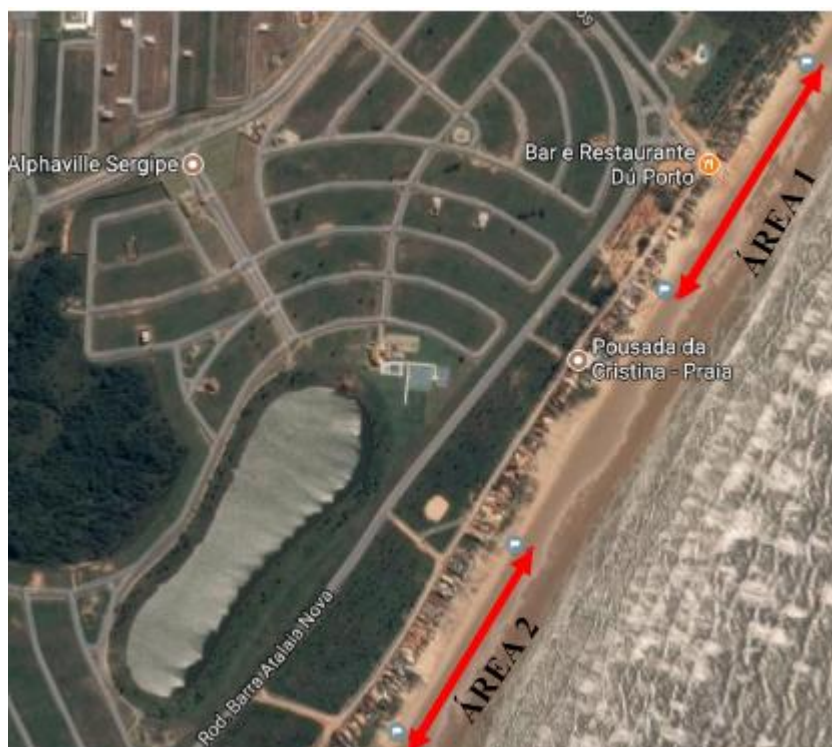


Figura 3. Áreas de coleta na Praia da Costa, Barra dos Coqueiros/SE. Modificado do Google Maps, 2017.

O ponto A1 (S 10° 55' 36,9" e W 37° 00' 46,9" até S 10° 55' 48,9" W 37° 00' 54,6") compreende a área dos restaurantes e bares com extensão de aproximadamente 438m. O local é composto por aproximadamente 50 bares e restaurantes com estrutura de alvenaria construídos próximo a linha de maré alta, além de barracas móveis que se comercializam alimentos típicos de regiões de praia (em grande maioria comida caseira, como peixes, frutos do mar, bem como outros petiscos) e também mesas e cadeiras que estão distribuídos na estreita faixa de pós-praia, onde não há vegetação. Essa área também é movimentada pelo comercio informal, graças ao grande número de ambulantes (fixos ou não) encontrados em A1, que negociam os mais variados alimentos (refrigerantes, pastéis, picolés, batata-frita, acarajé).

O ponto A2 compreende a região residencial da Praia da Costa, e apresenta cerca de 375m, situada entre as coordenadas geográficas (S 10° 56' 02,4" W 37° 01' 02,6" até S 10° 56' 12,3" W 37° 01' 08,9"). Apresenta uma área com a pós-praia, mais extenso do que encontrado em A1, sendo que a região de berma é composta por vegetação que apresenta espécies como a salsa-da-praia (*Ipomoea pes-caprae*) e capim-da-praia (*Panicum racemosum*, *Sporobolus virginicus*, *Spartina ciliata*) e em direção ao mar encontra-se um declive (escarpa) formado pela

dinâmica de ventos e marés. O acesso à praia, nessa região, é feito diretamente pelas casas ou por terrenos vazios entre elas.

3.3 AMOSTRAGEM

As coletas foram realizadas no mês de agosto de 2017 em dois domingos, para não coincidir com os dias da limpeza das praias realizada pela prefeitura (segundas e sextas-feiras). A primeira coleta foi realizada em A2 e teve início às 8:30h e se estendeu até as 11h, já a segunda coleta foi feita em A1, das 8h às 10h. As coletas foram realizadas na maré baixa de acordo com a tábua de marés para o Terminal Marítimo Inácio Barbosa (Tabela 1).

Tabela 1. Dados da amostragem na Praia da Costa na Barra dos Coqueiros -SE e dados sobre horários das marés para o Terminal Marítimo Inácio Barbosa. **Fonte:** Marinha do Brasil. Tábuas de Marés, para o Terminal Marítimo Inácio Barbosa (Estado de Sergipe), agosto de 2017.

Data da coleta	Hora/maré	Baixa- alt. (m)	Hora/maré	Alta- alt. (m)
06/08/2017	09:13	0.4	15:13	2.1
20/08/2017	08:51	0.1	14:56	2.2

Em cada área foram demarcados 10 transectos, cada um deles, com 10 metros de largura por 20 metros de comprimento (paralelo à linha da praia), totalizando 200m² (Figura 5). Foram selecionados cinco transectos aleatoriamente para a coleta manual dos resíduos sólidos marinhos visíveis como dimensão superior a 1cm. Para além da amostragem na proximidade da linha de maré alta, em A2 foi amostrado na região do berma com vegetação. O lixo marinho recolhido foi colocado em sacos plásticos de 100L, com identificação.

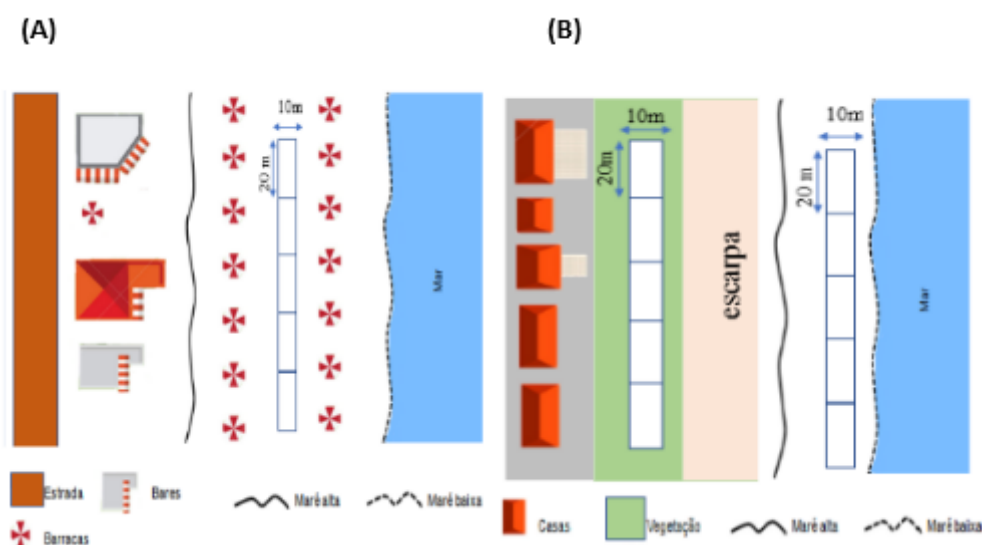


Figura 4. Desenho amostral da coleta de resíduos sólidos marinhos em A1(A), A2 LD e A2 VG (B) na Praia da Costa, Barra dos Coqueiros/SE.

3.4 TRIAGEM DO MATERIAL E CATEGORIZAÇÃO DO LIXO

Após a coleta, todo o material recolhido foi encaminhado ao Laboratório de Estudos Ecotoxicológicos (LESE) da Universidade Federal de Sergipe, onde inicialmente foi realizada a limpeza do material coletado utilizando um pincel fino para a retirada de areia. A limpeza foi feita separadamente para cada item.

Após o processo de limpeza, os resíduos sólidos marinhos foram triados e separados em sete categorias distintas, seguindo a metodologia de Araújo (2003) e Souza (2016), com as devidas adequações. A categorização foi realizada utilizando como princípio a divisão que leva em consideração ao tipo de matéria-prima que compõe os itens: plástico, vidro, madeira, papel, metal, tecido e outros (Tabela 2). Os resíduos sólidos de origem orgânica encontrados, não foram recolhidos durante as coletas, visto que o enfoque do trabalho eram os resíduos sólidos que impactam direta e negativamente a biota e o ambiente marinho, também em virtude do tempo para decomposição dos resíduos coletados.

Tabela 2. Forma de agrupamento por categorias de lixo marinho de acordo com a metodologia de Araújo (2003) e Souza (2016) com modificações.

CATEGORIAS					
Plástico	Vidro	Madeira	Papel	Metal	Tecido
Embalagem	Garrafa	Palito	Bituca de cigarro	Embalagem	Fragmento
Fragmento	Embalagem	Fragmento	Papel higiênico	Fragmento	
Canudo	Fragmento		Papelão	Tampinha	
Tampinha					
Isopor					

Uma das classificações utilizadas para possíveis fontes de resíduos sólidos marinhos são: resíduos gerados no continente e resíduos gerados no mar (BRASIL, 2013). A classificação utilizada no presente estudo seguiu a metodologia empregada por Araújo (2003), as possíveis fontes foram divididas em oito categorias: 1. Alimentação (embalagens em geral e recipientes ligados a alimentação), 2. Perigosos (objetos que representem perigo como seringas e afins), 3. Pesca, 4. Limpeza doméstica (embalagens de produtos de limpeza), 5. Higiene pessoal, 6. Geral (materiais de uso doméstico), 7. Usuário de praia (objetos frequentemente levados a praia pelos banhistas que são facilmente deixados no local) e 8. Outros (fragmentos ou objetos que não puderam ser corretamente identificados e a matéria prima que os compunha não se enquadrava nas categorias anteriores: velas, borrachas).

3.5 ANÁLISE DO PESO E VOLUME SOLTO

Após a identificação, os itens foram pesados por categoria com auxílio de uma balança digital (precisão de 1g) com capacidade de 5kg e de um recipiente de plástico (31g) onde os itens foram inseridos para a pesagem. Já para a mensuração do volume solto (essa denominação deve-se ao fato de que para realização do cálculo desse parâmetro os resíduos sólidos marinhos não foram prensados) foi realizada utilizando um balde cilíndrico de plástico milimetrado, com capacidade de 15Kg, onde o lixo marinho foi alocado de forma a ocupar o volume do balde. Posteriormente para o cálculo do volume utilizou-se a fórmula do cilindro.

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

V é o volume total;

[Digite aqui]

π é a constante (valor equivalente a 3,14);

r é o raio da base do balde;

h é a altura atingida pelo lixo dentro do balde.

Essas análises são de fundamental importância, uma vez que os resultados obtidos a partir destas, norteiam a tomada de medidas referentes a gestão dos resíduos sólidos encontrados e buscar solucionar possíveis problemas, como a coleta dos mesmos, tendo em vista a minimização do acúmulo de lixo no ambiente praial.

3.6 GRAVIMETRIA

O cálculo da composição gravimétrica foi realizado a partir da obtenção do percentual de cada categoria encontrada em relação ao peso total da amostra de lixo, já previamente analisada. Esse parâmetro tem sua importância relacionada por ser um fator que colabora para o conhecimento da capacidade de contaminação e degradabilidade dos resíduos sólidos (CALDAS, 2007; SOARES, 2011). Os cálculos foram realizados seguindo a fórmula:

$$(\%) = \frac{m}{M} \times 100$$

m é a massa de cada categoria;

M é a massa total de resíduos sólidos.

3.7 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram tabulados e analisados com auxílios dos programas *GraphPad Prism 5* e *Microsoft Excel 2010*. A tabulação dos dados foi feita respeitando a parcela ($n=5$), e as análises foram realizadas a partir do cálculo da média e desvio padrão para os parâmetros: número de itens, peso e volume por metro linear de praia (20m).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA

Nesta pesquisa foram encontrados na Praia da Costa um total de 3.426 itens de resíduos sólidos marinhos, com peso total de 13.488,1 g e volume 353,54 L. No ponto A1 (área com a presença de bares e barracas) foram coletados 1064 itens de lixo, com peso total de 1.913,5 g e o volume de 57,93 L. Já para A2 (área com presença de casas) foram recolhidos 2.362 itens com o peso total de 11.574,59 g e volume 295,61 L. Desses 2.362 itens, 2.065 itens foram recolhidos em A2 VG (região com vegetação) e 297 itens em A2 LD (região de linha de deixa). A relação de itens por metro linear de praia revelou que entre as duas áreas observadas, A2 VG apresentou maior quantidade de itens por metro linear, com uma média de 20,65 itens.m⁻¹, logo em seguida tem-se A1(10,44 itens.m⁻¹). Como pode ser observado na Figura 6, A2 LD apresentou a menor média para quantidade de itens (2,97 itens.m⁻¹), a quantidade de itens distribuídos entre os cinco transectos demarcados nessa região foram bem próximos, o mesmo não ocorreu em A1 e A2 VG. Em A1, o transecto 10 (T10) destacou-se entre os 5, visto que dentro desse transecto foram encontrados 25,7 itens.m⁻¹, fato pode ser explicado pois o T10 foi traçado numa área mais central da área de coleta e próximo a um bar que possuía uma infraestrutura de maior porte. Já em A2 VG, o transecto que se destacou com relação ao maior valor de itens recolhidos foi o T9, onde foram contabilizados 39,9 itens.m⁻¹; essa grande quantidade de itens observadas nesse transecto pode ter relação com a proximidade da demarcação do mesmo com o fundo de uma residência presente nessa área.

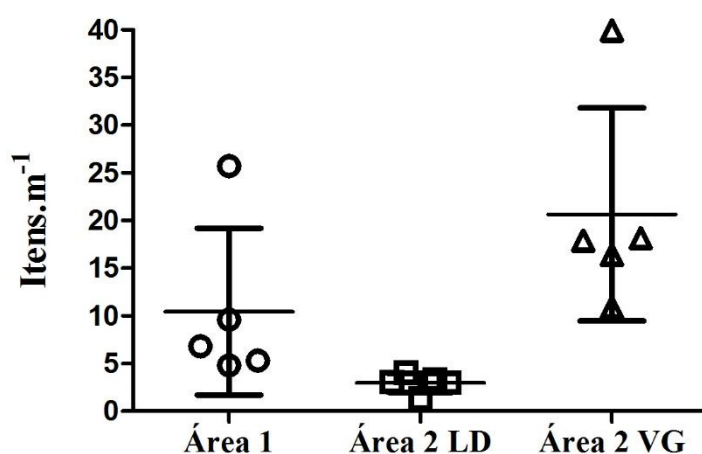


Figura 5. Itens de resíduos sólidos marinhos por metro linear de praia (média \pm desvio padrão) para A1, A2 LD e A2 VG da Praia da Costa (Barra dos Coqueiros/SE), em agosto de 2017.

A área A1 obteve o segundo maior número de itens por metro linear de praia, com o valor total de 53,2 itens.m⁻¹. Durante a realização da coleta nessa área foi possível observar em dois restaurantes funcionários fazendo a limpeza dos bares e da faixa de areia onde as mesas com sombreiros encontravam-se dispostas, utilizando vassouras e gadanhos. Os bares observados nessa área não são todos similares em tamanho e estrutura, existindo bares que possuem uma maior estrutura de alvenaria, os quais comportam uma extensão com muitas mesas e sombreiros; em contrapartida, também se encontra bares mais modestos e de menor porte com quantidade reduzidas de mesas. Em A2 foram encontrados 118,1 itens.m⁻¹, incluindo 103,3 itens.m⁻¹ recolhidos em A2 VG e apenas 14,9 itens.m⁻¹ em A2 LD, mostrando uma diferença de 88,4 itens.m⁻¹ entre A2 VG e A2 LD. Os valores encontrados para A1 no presente trabalho são divergentes dos resultados obtidos por Araújo *et al* (2012), em um estudo desenvolvido sobre o comércio realizado na Praia de Boa Viagem, onde foi constatado que há uma maior incidência de poluição em locais de praia que apresentam ocorrência de bares e vendedores ambulantes e conseqüentemente elevado fluxo de banhistas.

Com base na relação peso/ metro linear de praia, apresentado na Figura 7, para cada uma das áreas, observou-se a ordem de grandeza: A2 VG>A1>A2LD, onde os valores médios encontrados foram 106,77 g. m⁻¹, 19,14 g.m⁻¹ e 8,98 g.m⁻¹; respectivamente. Os valores encontrados para o peso entre as três áreas abordadas no presente trabalho, confirmam os valores apresentados de acordo com a quantidade de itens, onde a área que apresentou um maior número de itens apresentou também o maior peso. Os dados resultantes obtidos por Neto *et al* (2016), em um estudo realizado no litoral norte da Bahia, mostram que o peso relacionado ao plástico foi de 39,2%. Esse valor se assemelha ao calculado no presente trabalho (47% de peso de plástico). Vale ressaltar que a amostragem relacionada a esse valor achado por Neto *et al* (2016) foi realizada no período de verão, entretanto, as coletas realizadas no presente estudo foram realizadas no período de inverno.

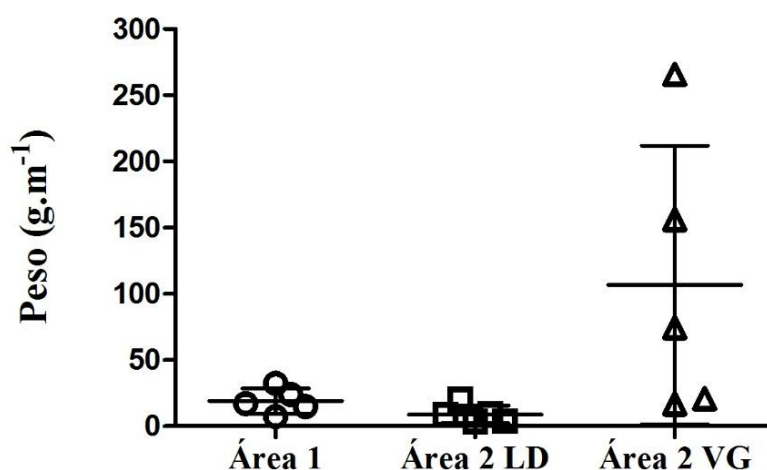


Figura 6. Peso de resíduos sólidos marinhos por metro linear de praia (média \pm desvio padrão) para A1, A2 LD e A2 VG da Praia da Costa (Barra dos Coqueiros/SE) em agosto de 2017.

Para a relação volume por metro linear avaliado, como pode ser observado na Figura 8, obteve-se que a área residencial com presença de vegetação apresentou o maior valor entre as demais áreas estudadas, com um valor médio de $2,26 \text{ L.m}^{-1}$. Diferente das análises anteriores, a linha de deixa da área com casas obteve o segundo maior valor entre as áreas avaliadas $0,70 \text{ L.m}^{-1}$, enquanto o ponto que apresenta estabelecimentos comerciais apresentou o menor valor em comparação às outras áreas supracitadas $0,58 \text{ L.m}^{-1}$. O fato que permitiu A2 LD apresentar valor superior para o volume em comparação com A1 foi o somatório valores de volume encontrados para os cinco transectos que compõem A2 LD ($3,49 \text{ L.m}^{-1}$) ter se mostrado superiores aos de A1 ($2,90 \text{ L.m}^{-1}$). O estudo feito por Filho *et al* (2011) na Praia de Boa Viagem comparando áreas de acordo com o fluxo de comércio e presença de dunas com vegetação, não corrobora com o resultado obtido no presente estudo, visto que o volume de resíduos sólidos marinhos encontrados na Praia de Boa Viagem foi superior na área onde estavam presentes bares e barracas. De acordo com Souza (2016), no estudo comparativo entre duas praias sergipanas, concluiu-se que o volume de resíduos sólidos marinhos encontrados na Praia de Aruana era inferior ao volume encontrado na Praia de Atalaia, isso se assemelha ao presente trabalho, uma vez que, a Praia de Aruana apresenta características bem próximas ao ponto A1 da Praia da Costa, onde também foi encontrado o menor volume de resíduos sólidos entre as áreas analisadas.

A comparação desse estudo com os trabalhos realizados por Filho *et al* (2011) e Souza (2016) é de grande importância, uma vez que as praias avaliadas nos trabalhos supracitados

apresentam características similares as áreas da Praia da Costa. E também similaridades encontradas na metodologia, visto que a amostragem realizada na Praia de Boa Viagem levou em consideração as características do tipo de estabelecimentos encontrados e características fisiográficas de praia e o período amostral (período de inverno) coincidem com o presente trabalho.

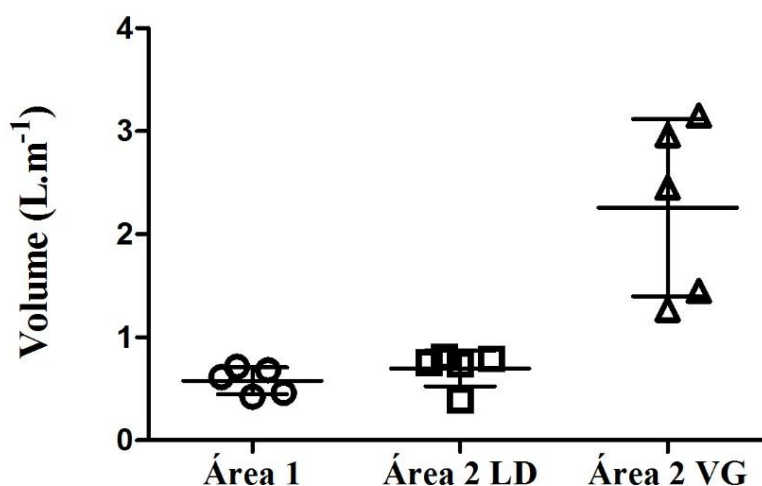


Figura 7. Volume de resíduos sólidos marinhos por metro linear (média± desvio padrão) para A1, A2 LD e A2 VG da Praia da Costa (Barra dos Coqueiros/SE), em 2017.

Com base na análise quali-quantitativa, foi possível estabelecer um comparativo entre as duas áreas abordadas, o qual permitiu observar que houve uma diferença de 1.298 itens entre a área comercial e residencial. Onde a área residencial e com menor fluxo de banhistas apresentou maiores valores médios por metro linear de praia, para os parâmetros de número de itens, peso e volume avaliados. O trabalho de Araújo *et al* (2012) sobre o comércio informal estabelecido na Praia de Boa Viagem, em Pernambuco, relata que os frequentadores da praia são o principal fator de dispersão dos resíduos sólidos marinhos na praia, fato que não confirma os resultados obtidos no presente estudo, visto que a área com presença de casas embora apresente um menor fluxo de banhistas, se comparada a área com bares e barracas, apresentou a maior quantidade de resíduos sólidos acumulados. Contudo, o estudo realizado por Ortiz (2010) em praias do Espírito Santo, corrobora com os resultados encontrados para o presente trabalho, uma vez que Ortiz pode observar o elevado descarte, e consequentemente, acúmulo de lixo nas áreas que apresentam apenas construções residenciais, mesmo essas áreas não apresentando uma grande movimentação de frequentadores de praia.

Além do comparativo estabelecido entre áreas com diferentes tipos de urbanização (construções residenciais e comerciais), o presente trabalho permitiu realizar uma comparação intra-regional, dentro da mesma área abordada. Como já anteriormente citado, a A2 foi subdividida em duas regiões: A2 VG e A2 LD, comparando essas duas regiões foi possível observar que a quantidade de itens de resíduos sólidos marinhos acumulados foi mais elevada em A2 VG. A presença de vegetação em uma área é um fator que contribui para o acúmulo de lixo marinho, levando em consideração o alto potencial acumulativo por ela apresentado, uma vez que os resíduos sólidos ali depositados, por diversas fontes, ficam retidos por muito tempo (ROSA; CORDAZZO, 2007).

4.2 DISTRIBUIÇÃO POR MATERIAIS CONSTITUINTES

Para o presente estudo, foram selecionadas sete categorias distintas para separar os resíduos sólidos recolhidos; levando em consideração a matéria-prima que os compõem, são elas: metal, papel, vidro, madeira, plástico, tecido e outros. Para as duas áreas avaliadas as categorias que obtiveram maior porcentagem foram as categorias *plástico* e *papel*. Em A1 (Figura 9) a maior abundância de itens encontrou-se inseridos na categoria *plástico* (70,68%), onde os objetos mais frequentes foram fragmentos (263 itens), embalagens (179 itens) e tampinhas (131 itens). A segunda categoria mais abundante, foi o *papel* (9,87%) com destaque para bituca de cigarro (74 itens) e fragmentos (19 itens). Já no que se refere ao ponto A2 VG as categorias: *plástico*, seguida de *papel* foram as mais abundantes, onde o *plástico* apresentou 85,18% e o *papel* 6,30%, dentro dessas duas categorias os itens mais frequentemente encontrados foram: fragmento (738 itens), isopor (310 itens), embalagem (213 itens) e bituca de cigarro (65 exemplares) e papelão (40 exemplares), respectivamente. Na área A2 LD foi identificada a mesma tendência de A1 e A2 VG, onde o *plástico* (71,72%) e *papel* (15,15%) destacaram-se dentro das demais categorias, para *plástico* observou-se que os itens fragmento (105 itens), embalagem (31itens) e tampinha (19 itens) foram mais expressivos e papel higiênico (22 itens) e bituca de cigarro (15 itens) foram os mais encontrados dentro da categoria *papel*. Também vale ressaltar o fato de que não foram encontrados itens dentro da categoria *vidro*, o que também diferencia A2 LD das demais áreas amostradas.

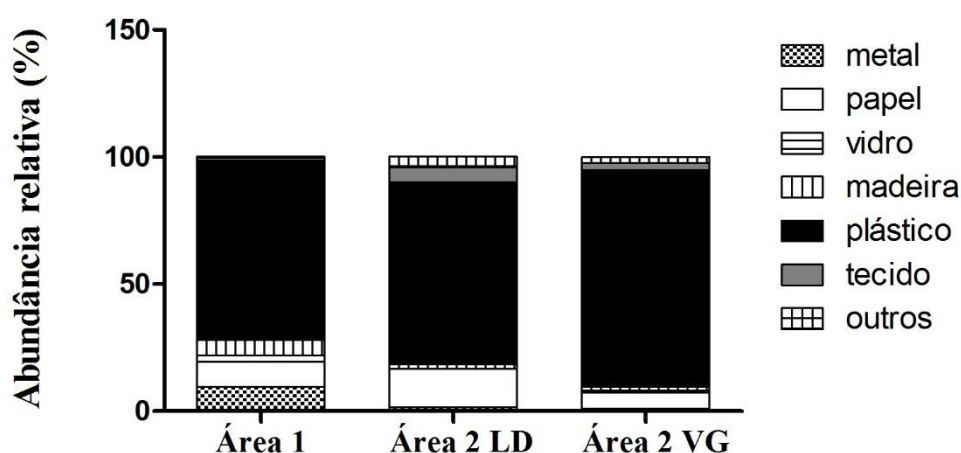


Figura 8. Abundância relativa das categorias de resíduos sólidos marinhos por metro linear de praia para A1, A2 LD e A2 VG da Praia da Costa (Barra dos Coqueiros/SE) em 2017.

A poluição por plástico tanto em ambiente urbanos, quanto em ambientes costeiros é uma tendência a nível global. Os resultados obtidos nesse trabalho, que apontam o *plástico* como categoria mais abundante são corroborados com o trabalho de Cavalcanti *et al* (2013) num estudo realizado na Praia de Boa Viagem, onde a abundância do plástico foi quantificada em torno de 74,6%; outros estudos também afirmam que o *plástico* é a categoria mais abundante dos resíduos sólidos marinhos (SOUZA, 2016; FILHO *et al*, 2011; NEVES, 2013). Dentro dessa categoria os itens mais frequentemente identificados neste estudo foram os fragmentos, totalizando 1.106 itens distribuídos nas áreas amostradas, esse dado difere de vários trabalhos existentes na literatura, como em Orlandi *et al* (2015), que avaliou a praia de Santos e constataram que os itens mais frequentes dentro da categoria *plástico* como sendo os canudos. Já para Souza (2016) ao se referir aos valores de abundância relativa na Praia de Atalaia, os itens mais abundantes para o plástico foram os copos descartáveis (20%), bem como para Filho *et al* (2011) onde a porcentagem para copos descartáveis foi de 32%. No estudo elaborado por Cavalcanti *et al* (2013) os itens de plástico mais abundantes foram as bitucas de cigarro (que no presente trabalho foram enquadradas na categoria *papel*), contudo para Neto *et al* (2016) os itens de plástico mais abundantes foram os fragmentos (247 itens durante o período amostral), confirmando o resultado obtido no presente trabalho. A quantidade de fragmentos de plástico recolhidos neste trabalho pode ser explicada pela sua elevada capacidade de permanência no ambiente, porém com o tempo os efeitos de degradação fazem com que ele se fragmente gerando partes cada vez menores, o tamanho também contribui para sua distribuição na praia, onde são facilmente carregados ou soterrados, e também, seu recolhimento durante a limpeza é complicado pois muitas vezes são difíceis de enxergar (NETO *et al*, 2016; FILHO *et al*, 2011).

4.2.1 GRAVIMETRIA

A análise gravimétrica (Tabela 3) realizada para os pontos amostrais, constatou a existência de divergência na composição dos resíduos sólidos marinhos recolhidos. Com relação a área A1, a categoria com maior representatividade na composição dos resíduos sólidos marinhos identificados, foi o *Plástico* (45,5%), seguido de *Outros* (17,6%) e *Vidro* (17,1%); já a categoria *Tecido* apresentou menor porcentagem entre as sete categorias selecionadas (0,3%). Para a área A2 VG, os materiais a base de *Plástico* também mostraram uma maior expressividade (38,2%), dentro das sete categorias, seguida de *Papel* (24,9%) e *Vidro* (16,2%), diferente do que foi encontrado em A1 a categoria com o menor valor foi *Metal* com apenas 0,6%. Em A2 LD foi possível notar uma diferença com relação ao maior valor de composição dos resíduos sólidos marinho, onde diferente do que foi encontrado nas outras áreas, a categoria *Outros* (40,1%) superou *Plástico* (33,7%). Vale ressaltar também que o *Vidro* foi a categoria menos abundante, uma vez que não foram encontrados itens de vidro em A2 LD. A tendência da abundante e cada vez mais frequente presença dos itens de plástico nos ambientes de praia reflete uma inclinação mundial decorrente do desenvolvimento tecnológico sobre a produção de bens de consumo.

Tabela 3. Análise gravimétrica dos resíduos sólidos marinhos para A1, A2 LD e A2 VG, na Praia da Costa (Barra dos Coqueiros/SE) em agosto de 2017.

	A1	A2 LD	A2 VG
Plástico	45,5	33,7	38,2
Outros	17,6	40,1	11,5
Vidro	17,1	0,0	16,2
Metal	12,4	7,5	0,6
Madeira	3,8	0,4	6,1
Papel	3,2	2,1	24,9
Tecido	0,3	16,1	2,5
<i>Total (%)</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>	<i>100,0</i>

A categoria *plástico* mais uma vez obteve destaque dentro da avaliação gravimétrica entre as outras sete categorias escolhidas para as áreas de estudo, apenas com exceção de A2 LD. A categoria *Outros* destacou-se tanto em A1, como em A2 LD, sendo que nessa região essa categoria foi a mais abundante. No estudo realizado na Praia de Santa Cruz dos Navegantes em São Paulo por Ferreira & Lopes (2012), as categorias mais abundantes encontradas foram *Plástico* (39%), *Outros* (22%) e *Madeira* (21%), excetuando a categoria *Madeira*, as categorias de maior expressividade encontradas ratificam os resultados obtidos pela análise gravimétrica para o presente estudo. Para a A2 VG a categoria *Papel* também teve elevada significância, já que depois do *Plástico*, foi a categoria mais abundante graças a grande quantidade de bitucas de cigarro (65 itens) e papelão (40 itens), de acordo com Filho *et al* (2011) o *Papel* foi uma categoria bastante significativa, principalmente pela quantidade de bitucas de cigarro encontradas (2.562). Outra categoria que obteve representatividade foi *Vidro* 17,1% em A1 e 16,2% em A2 VG, entretanto para A2 LD essa categoria foi a menos representativa entre as demais categorias, uma vez que nessa área não foram encontrados itens compostos por tal material. O estudo realizado por Silva *et al* (2016) na Praia do Caolho no Maranhão, também apontam para a significância da categoria *Vidro*, inclusive nessa praia maranhense, os autores chamaram atenção para os riscos oferecidos pela exposição dos objetos de vidro nas praias.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES

Para caracterização e distribuição em categorias, de acordo com as fontes geradoras de poluição, foram escolhidas oito categorias: *Alimentação*, *Perigosos*, *Pesca*, *Limpeza doméstica*, *Higiene pessoal*, *Geral*, *Usuário de praia* e *Outros*. Para A1 representada na Tabela 4, das 8 possíveis fontes, apenas duas categorias não apresentam itens (*Pesca* e *Limpeza doméstica*); a ausência de itens de *Limpeza doméstica* pode ser explicada por não existirem casas no local, o que dificulta a presença dessa categoria para A1. As categorias mais abundantes foram *Alimentação* (575 itens), seguida de *Outros* (310) e *Usuários de praia* (109). De acordo com Araújo (2003), em um estudo realizado nas praias de Pernambuco, reforça os resultados encontrados para a área com presença de barracas, pois nesse estudo também a categoria *Alimentação* foi a mais abundante. Toda essa expressividade apresentada por essa categoria/fonte, deve-se principalmente a quantidade de embalagens sobretudo plásticas (179) e tampinhas de garrafa (131) encontradas para essa área, representando mais da metade do valor total obtido para essa categoria. Outro fato que contribui para a expressividade apresentada por

[Digite aqui]

essa categoria é a grande variedade de bares ao longo dessa área, bem como a gama de vendedores ambulantes espalhados na faixa de areia, seguida de *Outros*, uma vez que é possível notar a quantidade elevada de fragmentos encontrados, principalmente referentes a plástico.

Tabela 4. Distribuição dos itens de resíduos sólidos marinhos de acordo com as fontes/uso de praia, para A1 da Praia da Costa, Barra dos Coqueiros/SE, no ano de 2017.

ÁREA COM BARRACAS (A1)		
FONTES/ CATEGORIAS	NÚMERO DE ITENS	ITENS ENCONTRADOS
Alimentação	575	Embalagens de biscoitos, doces, picolé, palitos de pirulito, churrasco e picolé, canudos, copos, pratos e talheres descartáveis
Perigosos	30	Fragmentos de vidro e embalagens de remédio
Pesca	0	
Limpeza Doméstica	0	
Higiene Pessoal	1	Cotonete
Geral	14	Fragmento de tijolo, etiquetas, fiação, luva, página de livro
Usuário de Praia	109	Bituca de cigarro, elástico de cabelo, fralda descartável, chupeta, brinquedos, embalagens de água oxigenada e bronzeador
Outros	310	Fragmentos em geral (de plástico, papel, madeira, tecido, outros e metal)

Para A2 LD, cujos dados estão expressos na Tabela 5, foi possível constatar que a categoria *Outros* foi a mais abundante, a *Alimentação* veio logo em seguida, observando uma diferença de 46 itens entre elas. Dentro dos 118 itens encontrados para *Outros*, 105 são fragmentos de plástico. Assim como visto em A1, a área A2 LD não apresentou itens para duas categorias, entretanto foram categorias diferentes de A1 (*Perigosos* e *Limpeza doméstica*). Um fato que contribui para a ausência da categoria *Perigosos*, que para A2 LD não foram encontrados artefatos e nem fragmentos de vidro. Também observou-se a presença de artefatos de pesca nesse local.

Tabela 5. Distribuição dos itens de resíduos sólidos marinhos de acordo com as fontes/uso de praia, para A2 LD da Praia da Costa, Barra dos Coqueiros/SE, no ano de 2017.

ÁREA COM PRESENÇA DE CASAS (A2 LD)		
FONTES/ CATEGORIAS	NÚMERO DE ITENS	ITENS ENCONTRADOS
Alimentação	72	Embalagens variadas: biscoitos, doces, picolé, salgadinhos, chocolate, palitos de pirulito, churrasco e picolé, canudos
Perigosos	0	
Pesca	30	Corda e rede
Limpeza Doméstica	0	
Higiene Pessoal	4	Cotonetes, embalagem de hidratante, escova de dente, pente
Geral	17	Cabide, velas, esponjas, cerâmicas, carreteis
Usuário de Praia	46	Sandálias, solados, roupas, bituca de cigarro, preservativo, isqueiro, chupeta, aba de boné, brinquedos
Outros	118	Fragmentos em geral (de plástico, papel, madeira, tecido, outros e metal)

Em A2 VG foram encontrados exemplares para todas as categorias de fontes de resíduos sólidos marinhos, fato que ajuda a ratificar o motivo pelo qual essa área foi a que apresentou maior quantidade de itens, uma vez que esses resíduos sólidos aí acumulados são provenientes de várias fontes distintas, atrelado a presença de vegetação que ajuda a reter esses resíduos (ORTIZ, 2010). Assim como ocorreu em A2 LD, a categoria *Outros* foi superior as demais, seguida de *Alimentação*, entretanto, para essa localidade os valores foram mais que o dobro dos valores encontrados para A2 LD para essas duas mesmas categorias. Vale também chamar atenção para a quantidade relevante de itens de *Usuários de praia* (185), uma vez que nessa área não existe grande movimentação de banhistas.

Tabela 6. Distribuição dos itens de resíduos sólidos marinhos de acordo com as fontes/uso de praia, para A2 VG da Praia da Costa, Barra dos Coqueiros/SE, no ano de 2017.

ÁREA COM PRESENÇA DE CASAS (A2 VG)		
FONTES/ CATEGORIAS	NÚMERO DE ITENS	ITENS ENCONTRADOS
Alimentação	610	Embalagens de biscoitos, doces, picolé, pirulito palitos de pirulito, churrasco e picolé, canudos, copos, pratos e talheres descartáveis, garrafas de bebidas alcoólicas.
Perigosos	13	Seringa, embalagem de remédio, cachimbo, eppendorf.
Pesca	189	Cordas e rede.
Limpeza Doméstica	1	Embalagem de detergente.
Higiene Pessoal	33	Pente, esmalte, batom, cotonete, embalagem de absorvente.
Geral	94	Cabo de vassoura, lápis, caneta, bocal, caneta hidrocor, esponja, carretel, cera de vela.
Usuário de Praia	185	Sandálias, solados, roupas, bituca de cigarro, preservativo, isqueiro, chupeta, brinquedos, embalagem de água oxigenada.
Outros	770	Fragmentos em geral (de plástico, papel, madeira, tecido, outros e metal).

Um fato que chama atenção tanto em A2 LD, como em A2 VG é a presença de numerosos itens de utensílios utilizados nas atividades pesqueiras, visto que durante as coletas não foi possível observar movimentação de embarcações nesses locais, e nem presença de barcos nas casas existentes nessa área, podendo levantar hipóteses para essa situação, o acúmulo desses itens pode ser feito através da atividade de pesca artesanal exercida pelos moradores do local que acabam descartando cordas, fragmentos de rede, anzóis (foi encontrado num área não abrangida pelos transectos na coleta), ou podem ser trazidos pelo mar através da ação das ondas.

Em Magalhães & Araújo (2012) os itens de embalagens, canudos, tampas e copos foram mais frequentes e foram correlacionados com os *Usuários de praia*, o que difere dos dados discutidos no presente trabalho, visto que esses itens foram colocados na categoria *Alimentação*, e não pode ser diretamente relacionado ao número de pessoas que frequentam a praia, já que as áreas A2 LD e A2 VG não apresentam muitos frequentadores de praia.

Outro trabalho que difere de presente estudo, é o trabalho desenvolvido por Araújo (2003) nas praias do litoral sul de Pernambuco, onde as categorias mais abundantes foram *Alimentação* e *Pesca*. Nesse estudo, Araújo também concluiu que as categorias *Higiene pessoal*, *Limpeza doméstica* e *Geral*, são provenientes unicamente de vias fluviais, para esse trabalho essas três categorias foram relacionadas com os resíduos domiciliares abandonados nas duas áreas estudadas. A praia da Costa apresenta características semelhantes às da Praia de Piratininga (Niterói) abordada no trabalho descrito por Farias (2016), onde é possível observar ação de especulação imobiliária, lixo turístico e ineficiência de saneamento básico. Segundo Ortiz (2010), em seu estudo desenvolvido nas praias do Espírito Santo, existe uma tendência maior de praias urbanizadas, como é o caso da Praia da Costa de apresentarem mais resíduos sólidos acumulados, e os impactos acarretados com o descarte inadequado de resíduos sólidos, ocasionam prejuízos a diversos setores, principalmente ao que se refere os prejuízos causados a biota, implicando muitas vezes em perda de habitat, bem como ocasionar a morte por parte da fauna, não só marinha, através da ingestão desses resíduos (NETO *et al*, 2016; NEVES, 2013). É de suma importância conhecer as feições que compõem a praia, bem como a forma que esta é utilizada pelos usuários e se possível tentar estabelecer um perfil para os usuários, isso ajuda a pensar em medidas que visam minimizar a poluição ocasionada pelos resíduos sólidos se adequando a realidade de cada praia.

5. CONCLUSÃO

Com os resultados apresentados no trabalho, pode-se observar que existem diferenças tanto em quantidade, quanto em relação a caracterização dos resíduos sólidos marinhos encontrados, entre as áreas onde há presença de bares (A1), e em áreas onde predominam construções residenciais (A2 VG e A2 LD). Onde mesmo A1 apresentando maior fluxo de banhistas, em decorrência da variedade de serviços oferecidos pelos bares e vendedores ambulantes que se espalham nessa área, os valores de número de itens, peso e volume foram inferiores aos valores encontrados em A2.

A problemática envolvendo o plástico é uma realidade, graças a sua crescente produção e utilização em larga escala, favorece o descarte do mesmo sendo cada vez mais o material mais abundante na composição dos resíduos sólidos. Para ambas as áreas estudadas o plástico obteve unanimidade na composição dos resíduos. A importância da utilização de critérios de separação por categorias, foi uma forma para compreender a composição do lixo marinho na Praia da

Costa de uma forma geral. E a partir dessa categorização estabelecer uma correlação entre os resíduos sólidos marinhos e as fontes dos quais esses são provenientes, a fim de buscar soluções que se adequem para cada área que minimizem problema da poluição.

Para A1, uma medida seriam a implantação de lixeiras ao longo da praia, principalmente, localizadas em frente aos bares, para que os usuários ao deixarem a praia possam descartar o lixo nas lixeiras. Bem como firmar uma parceria entre a prefeitura e os donos dos bares para realizar regularmente a limpeza regular da área dos seus respectivos estabelecimentos. Com relação a A2, os resíduos sólidos marinhos encontrados nessa região estão mais ligados a uso doméstico, como não há uma elevada movimentação de banhista nessa localidade, o acúmulo dos resíduos sólidos é em decorrência do descarte desses materiais pela população que reside nos arredores nesses locais, principalmente na vegetação, e consequentemente acabam se depositando também na linha de deixa, tomando como base esse conhecimento, uma sugestão seria além da implantação de lixeiras nas proximidades das residências e principalmente fiscalizar a eficiência da limpeza e colete de lixo realizada nessa área. Arelada a essas medidas, a prática de atividades relacionadas a educação ambiental é de extrema importância para as duas áreas, respeitando as peculiaridades encontradas nas áreas avaliadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCIA SERGIPE DE NOTÍCIAS. Governo de Sergipe. [ca.2000]. Disponível em:<<http://agencia.se.gov.br/sergipe/turismo-viver-sergipe>> Acesso em: 20 de setembro de 2017.

AGENCIA SERGIPE DE NOTÍCIAS. Governo de Sergipe. 2017. Disponível em:<<http://agencia.se.gov.br/noticias/meio-ambiente/representante-do-governo-de-sergipe-discute-criacao-de-unidades-de-conservacao-na-barra-dos-coqueiros>>. Acesso em: 20 de setembro de 2017.

AMBIENTE BRASIL. 2007. Exclusivo – Especulação imobiliária ameaça área de grande importância ambiental no litoral norte de Sergipe. Disponível em:<<http://noticias.ambientebrasil.com.br/exclusivas/2007/07/20/32421-exclusivo-especulacao-imobiliaria-ameaca-area-de-grande-importancia-ambiental-no-litoral-norte-de-sergipe.html>>. Acesso em: 03 de abril de 2017.

ANDRADE, R. M.; FERREIRA, J. A. 2011. A gestão de resíduos sólidos urbanos no brasil frente às questões da globalização. REDE – Revista Eletrônica do Prodema, Fortaleza, v. 6, n.1, p. 7-22, mar. 2011. ISSN 1982-5528.

[Digite aqui]

ARAÚJO, M. C. B. DE.; COSTA, M. F. DA. 2003. Lixo no ambiente marinho. Revista Ciência Hoje, vol. 32, nº 191. Globalgarbage. Disponível em: <
http://www.globalgarbage.org/lixo_no_ambiente_marinho.pdf>.

ARAÚJO, M. C. B. de.; CAVALCANTI, J. S. S.; LEAL, M. M. V.; COSTA, M. F. da. 2012. Análise do comércio formal e informal na Praia de Boa Viagem, Recife, Pernambuco, Brasil. Revista de Gestão Costeira Integrada / Journal of Integrated Coastal Zone Management 12(3):373-388 (2012).

BENEDITTO, A. P. M. Di.; SICILIANO, S.; AWABDI, D. R. Comunicação Breve Ingestão de resíduos sólidos por tartarugas-verdes juvenis, *Chelonia mydas* (L. 1758), na costa leste do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Biotemas, 26 (1), 197-200, ISSN 2175-7925, março de 2013.

BEZERRA, M. F. L. 2015. Os conflitos que envolvem as comunidades tradicionais de Barra dos Coqueiros: A dinâmica das catadoras de mangaba. Dissertação de mestrado. Universidade federal de Sergipe.

BRASIL. ABRELPE - Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2015.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: <
http://www.mma.gov.br/estruturas/253/arquivos/decreto_n_74042010_253.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2017.

BRASIL. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 17 jul. 2017.

BRASIL. Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 17 jul. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. (2005). Disponível em:<
<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zona-costeira-e-marinha/unidades-de-conservacao-e-mosaicos>>. Acesso em: 20 de setembro de 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Avaliação e Ações Prioritárias para Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha. Brasília: MMA/SBF, 2002. 72p

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. “Lixo Marinho”. 2014. Disponível em: <
http://hotsite.mma.gov.br/wp-content/uploads/sites/10/2014/11/GERCO_LixoMarinho.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2017

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável. “Lixo Marinho”. Contribuições para IV Conferência Nacional de Meio Ambiente. Subsídios para o Texto Base. Gerência Costeira. 2013.

BRASIL. MMA- Ministério do Meio Ambiente. BITTENCOURT, A.; OLIVEIRA, M. B. de.; DOMINGUEZ, J. M. L. 2006. Erosão e progradação do litoral brasileiro. Sergipe.

BRASIL. MRE – Ministério das relações exteriores. Revista3-mat11. O estado de Sergipe.

CALDAS, A. H. M. 2007. Análise da disposição de resíduos sólidos e da percepção dos usuários em áreas costeiras – Um potencial em degradação. Monografia. Universidade Federal da Bahia.

CÂNDIDO, C. V. L.; SILVA, D. D.; BAIÃO, E. B.; MACHADO, F. M.; FREITAS, F. A. M. DE.; SANTOS, R. R. D. Plano de gerenciamento integrado de resíduos plásticos – PGIRP. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente: Fundação Israel Pinheiro, 2009. 32 p.; il.

CAVALCANTI, J. S. S.; ARAUJO, M. C. B. COSTA, M. F. 2013. Padrões e tendências a médio prazo da contaminação por resíduos sólidos na praia de Boa Viagem, Nordeste do Brasil. Quaternary and Environmental Geosciences 04(1-2):17-24.

CERETTA, G. F.; ROCHA, A. D. DA; ISRAEL A. Poluição por resíduos sólidos: a problemática do “lixo” eletrônico. Revista Technoeng. Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. ISSN: 2178-3586 / 6ª Edição / Jul – Dez de 2012. Disponível online em: <<http://www.cescage.edu.br/publicacoes/technoeng>>.

COSTA, J. J.; BARBOSA, A. M. F.; SOUZA, R. M. e. Análise ecodinâmica dos municípios costeiros de Barra dos Coqueiros e Pirambu (SE, Brasil). 2012. Para desenvolver a terra – Memórias e notícias de geociências no espaço Lusófono. 86p. Imprensa da Universidade de Coimbra.

FARIAS, S. C. G. 2016. Acúmulo de deposição de lixo em ambientes costeiros: a praia oceânica de Piratininga – Niterói. Geo UERJ. Rio de Janeiro - Ano 16, nº. 25, v.2., pp.276-296 ISSN: 1415-7543 E-ISSN: 1981-9021. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj>>.

FILHO, M. J. O. D.; ARAÚJO, M. C. B. de.; CAVALCANTI, J. S. S.; SILVA, A. C. M. da. 2011. Contaminação da praia de Boa Viagem (Pernambuco-Brasil) por lixo marinho: relação com o uso da praia. Arquivos de Ciências do Mar, 44(1): 33 - 39.

FONSECA, V.; VILAR, J. W. C.; SANTOS, M. A. N. Reestruturação territorial do litoral de Sergipe. In: José Wellington Carvalho Vilar; Hélio Mário de Araújo (ORG). Território, meio ambiente e turismo no litoral sergipano. Led.: Editora Universidade federal de Sergipe. 2010. v. 1, p. 40-61.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. Ciência & Saúde Coletiva, 17(6):1503-1510, 2012. Rio de Janeiro.

IVAR DO SUL, J. A. 2005. Lixo marinho na área de desova de tartarugas marinhas do Litoral Norte da Bahia: consequências para o meio ambiente e moradores locais. Monografia. Universidade Federal do Rio Grande.

IVAR DO SUL, J. A., COSTA, M. F. 2008. Implicações de fatores ambientais na deposição de plásticos no ambiente praial de um ecossistema estuarino. Pós-graduação. Universidade Federal de Pernambuco.

MAGALHÃES, S. E. F.; ARAÚJO, M. C. B. De. 2012. Lixo marinho na praia de Tamandaré (PE–Brasil): caracterização, análise das fontes e percepção dos usuários da praia sobre o problema. *Tropical Oceanography*, Recife, v. 40, n. 2, p. 193-208, ISSN 1679 - 3013.

MACHADO, A. A.; FILLMANN, G. 2010. Estudo da contaminação por resíduos sólidos na ilha do Arvoredo, reserva biológica marinha do Arvoredo - SC, Brasil. *Revista de Gestão Costeira Integrada / Journal of Integrated Coastal Zone Management* 10(3):381-393.

NETO, S. P. de. S.; SILVA, I. R.; BITTENCOURT, A. C. da. S. P. 2016. Distribuição do lixo marinho e sua interação com a dinâmica de ondas e deriva litorânea no litoral norte do estado da Bahia, Brasil. São Paulo, UNESP, *Geociências*, v. 35, n. 2, p.231-246.

NEVES, D. F. P. 2013. Lixo marinho nos fundos oceânicos e a sua ingestão por peixes da costa portuguesa. Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciências e tecnologia. Universidade Nova de Lisboa.

OLIVEIRA, I. S. S.; OLIVEIRA, D. C.; GOMES, L. J.; FERREIRA, R. A. Indicadores de sustentabilidade: diretrizes para a gestão do turismo na APA Litoral Sul de Sergipe. *Caderno Virtual de Turismo*. ISSN: 1677-6976, vol. 8, N° 2 (2008).

OLIVEIRA, L. C. S. De.; COSTA, P.A. 2008. A problemática socioambiental do lixo domiciliar urbano em Guarapuava – PR.

ORLANDI, N.; ARANTES, V.; BARRELLA, W. 2015. Os resíduos sólidos encontrados na praia de Santos– SP. *UNISANTA BioScience* – p. 83 – 89 ; Vol. 4 n° 2.

ORTIZ, L. C. 2010. Resíduos sólidos em praias do Espírito Santo sob diferentes regimes de uso. Monografia. Programa de Graduação em Oceanografia da Universidade Federal do Espírito Santo.

PAGANI, E. B. S.; ALVES, J. M.; CORDEIRO, S. M. A. Segregação socioespacial e especulação imobiliária no espaço urbano. *Argumentum*, Vitória (ES), v. 7, n.1, p. 167-183, jan./jun. 2015.

PELANDA, A. A. 2007. Impactos humanos sobre aves associadas a ecossistemas marinhos na costa paranaense. Monografia. Universidade Federal do Paraná.

REIS, E. C.; LIMA, L. M.; PEREIRA, C. S.; RENNÓ, B.; RODRIGUES, D. P.; SECCO, H. K. C.; SICILIANO, S. Condição de saúde das tartarugas marinhas do litoral centro-norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil: avaliação sobre a presença de agentes bacterianos, fibropapilomatose e interação com resíduos antropogênicos. *Oecologia Australis*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 756-765, 2010.

ROCHA, V. G. 2007. Gestão de resíduos sólidos da Barra dos Coqueiros. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Sergipe.

RODRIGUES, F. L.; CAVINATTO, V. M. 2003. Lixo: De onde vem?Para onde vai?2 ed. Reform. São Paulo. Ed. Moderna.

ROSA, L. S. da.; CORDAZZO, C. V. Perturbações antrópicas na vegetação das dunas da Praia do Cassino (RS). *Cadernos de Ecologia Aquática* 2 (2): 1-12, ago-dez 2007. ISSN 1980 – 0223. Volume 2, n° 2.

SANTOS, M. A. N. 2014. A ponte sobre o Rio Sergipe: metamorfoses paisagísticas, territoriais e sociogeográficas no município de Barra dos coqueiros, Sergipe, Brasil. VI Congresso Iberoamericano de Estudios Territoriales y Ambientales. ISBN: 978-85-7506-232-6. São Paulo.

SANTOS, C. N. C. DOS.; VILAR, J. W. C. 2012. O Litoral sul de Sergipe: Contribuição ao planejamento ambiental e territorial. Revista Geonorte, Edição Especial, V.3, N.4, p. 1128-1138.

SANTOS, P. P; VILAR, J. W. C. 2016. Os Conflitos ambientais de implantação do imobiliário-turístico no litoral de Sergipe (Brasil). Geosaberes, Fortaleza, v. 6, número especial (3), p. 360 - 374, Fevereiro.

SILVA, C. G.; SILVA, I. C. V. da.; SILVA, Y. J. A.; CUTRIM, A.C. G. A. 2016. Ecofaxina e Educação Ambiental nos Afloramentos de Laterita da Praia do Caolho, São Luís – MA. Revista do CEDS - Revista Científica do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB. Número 4 – Volume 1 – jan/julho.

SILVA, C. O.; SANTOS, G. M.; SILVA, L. N. 2013. A degradação ambiental causada pelo descarte inadequado das embalagens plásticas: estudo de caso. Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria. Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET e- ISSN 2236 1170 - v. 13 n. 13 Agosto, p. 2683- 2689.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. de. 2009. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. Ciênc. Saúde coletiva vol.14 no.6 Rio de Janeiro Dec.

SOARES, L. G. da C.; SALGUEIRO, A. A.; GAZINEU, M. H. P. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco – um estudo de caso. Revista Ciências & Tecnologia. Ano 1. n. 1. Julho-dezembro 2007 – 1. São Paulo.

SOUZA, P.C. de;. 2016. Poluição por lixo marinho em praias de Aracaju/Sergipe. Monografia. Universidade Federal de Sergipe.

VIANA, L. M., GARCIA jr, O., BARRELLA, W. 2015. Proposta de Trabalho Prático para Quantificação de Resíduos Sólidos nas Praias da Cidade de Santos – SP. UNISANTA BioScience – p.161- 168; Vol. 4, nº 5. Edição Especial – Metodologia de Ensino em Ecologia de Campo.

VIEIRA, G. L. G. Assentamento irregular em áreas de risco na zona costeira – o caso da vila dos pescadores em Cubatão. Pág 89. 2012. Os problemas da zona costeira no Brasil e no mundo. ISBN 978-85-60360-28-4.

VILAR, J. W. C.; ARAÚJO, H. M. de (Orgs.). Território, meio ambiente e turismo no litoral sergipano. São Cristóvão: EdUFS, 2010.

WENTZ, F. M. A.; NISHIJIMA, T. 2011. A educação ambiental como meio de ação nas atividades agrícolas para preservação dos solos e da água nas comunidades rurais do município de Santo Ângelo – RS. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental REGET-CT/UFSM. e-ISSN: 2236-1170. nº4, p. 558 - 571.